

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011952423 **Image available**
WPI Acc No: 1998-369333/199832
XRPX Acc No: N98-289310

Image processor for printer, digital copier, facsimile, scanner, image
filing apparatus, digital camera, digital video, CD-ROM, floppy disk -
includes image area judging unit to detect whether absolute value of high
frequency component during wavelet conversion exceeds threshold value for
judging whether block is edge or image portion

Patent Assignee: RICOH KK (RICO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10145606	A	19980529	JP 96318628	A	19961114	199832 B

Priority Applications (No Type Date): JP 96318628 A 19961114

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10145606	A	6	H04N-001/41	

Abstract (Basic): JP 10145606 A

The processor includes 2x2 buffers (1) to separate and store an
image divided into several 2x2 pixel blocks. A wavelet transducer (3)
decomposes the frequency components of every separated 2x2 pixel block
by performing wavelet conversion. An image area judging unit (5)
detects whether the absolute value of the high frequency component of
wavelet coefficient during wavelet conversion exceeds a predefined
threshold value for judging whether the 2x2 pixel block is an edge
portion or an image portion.

ADVANTAGE - Shortens processing time. Performs image compression
using highly precise image area separation unit.

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-145606

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 N 1/41
G 0 3 G 21/00 3 7 0
H 0 3 M 7/30
H 0 4 N 1/387
1/40

F I
H 0 4 N 1/41 B
G 0 3 G 21/00 3 7 0
H 0 3 M 7/30 A
H 0 4 N 1/387
1/40 F

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-318628

(22) 出願日 平成8年(1996)11月14日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 松浦 熱河

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

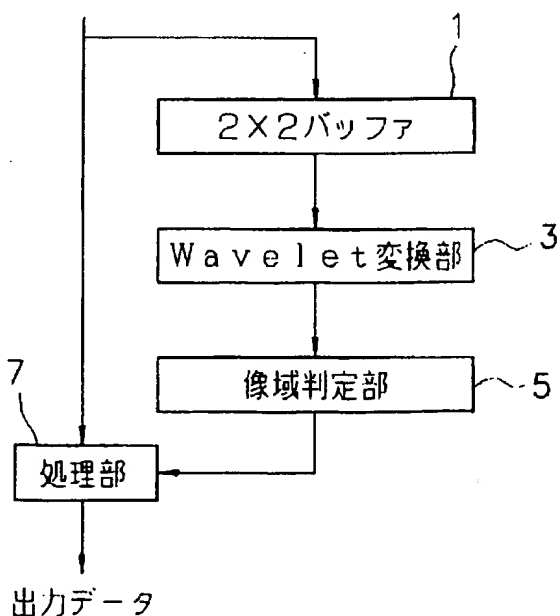
(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 ハードコストが安く処理時間が短い、高精度の像域分離を用いた画像圧縮を行なう画像処理装置を提供する。

【解決手段】 2×2バッファ1が画像を2×2画素のブロックに分離して記憶し、Wavelet変換部3が分離されたブロック毎にWavelet変換による周波数分解を行ない、像域判定部5がWavelet変換によるWavelet係数の高周波成分の絶対値がしきい値を超えるか否か、あるいは、前記Wavelet変換によるWavelet係数の低周波成分の値が所定の連続した範囲内にあるか否か等に基づいてそのブロックがエッジ部であるか、イメージ部であるかを判定する。

入力データ



【特許請求の範囲】

【請求項1】 m 、 n をそれぞれ2の倍数として画像を $m \times n$ 画素のブロックに分離する分離手段と、

前記ブロック毎にWavelet 変換による周波数分解を行なうWavelet 変換手段と、

前記Wavelet 変換によるWavelet 係数の高周波成分の絶対値がしきい値を超えるか否かによってそのブロックがエッジ部分か、イメージ部分かを判定する第1の像域判定部とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 m 、 n をそれぞれ2の倍数として画像を $m \times n$ 画素のブロックに分離する分離手段と、

前記ブロック毎にWavelet 変換による周波数分解を行なうWavelet 変換手段と、

前記Wavelet 変換によるWavelet 係数の低周波成分の値が所定の連続した範囲内にある場合そのブロックがエッジ部と判定し、所定の連続した範囲内にない場合そのブロックがイメージ部と判定する第2の像域判定部とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 m 、 n をそれぞれ2の倍数として画像を $m \times n$ 画素のブロックに分離する分離手段と、

前記ブロック毎にWavelet 変換による周波数分解を行なうWavelet 変換手段と、

前記Wavelet 変換によるWavelet 係数の高周波成分の絶対値がしきい値を超え、かつ、前記Wavelet 変換によるWavelet 係数の低周波成分の値が所定の連続した範囲内にある場合そのブロックがエッジ部と判定し、それ以外のブロックをイメージ部と判定する第3の像域判定部とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 m 、 n をそれぞれ2の倍数として画像を $m \times n$ 画素のブロックに分離する分離手段と、

前記ブロック毎にWavelet 変換による周波数分解を行なうWavelet 変換手段と、

前記Wavelet 変換によるWavelet 係数の高周波成分の絶対値がしきい値を超える場合、又は、前記Wavelet 変換によるWavelet 係数の低周波成分の値が所定の連続した範囲内にある場合の少なくとも1つを満たしている場合にそのブロックをエッジ部と判定し、それ以外のブロックをイメージ部と判定する第4の像域判定部とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 前記像域判定部により判定されたブロックの情報を、その判定結果に基づき圧縮方法を変えて圧縮する画像符号化器を有することを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリンター、デジタル複写機、ファクシミリ装置、スキャナ、画像フェイリング装置、デジタルカメラ、デジタルビデオ、CD-ROM及びフロッピーディスク等に使用される画像処理装置に関し、特に1枚の画像の中に異なった種類の画像

を含む画像を処理する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、画像をそのままのデータとして用いずにデータを圧縮して用いる、いわゆる画像圧縮が行なわれている。

【0003】データの圧縮方法としては例えば、データの中に含まれている冗長性を取り除く冗長度抑圧符号化が良く用いられる。しかしながら、1枚の画像には文字の領域や自然画像の領域など、様々な領域が含まれているので、画像の補正や圧縮をする際、特徴の異なる領域全てを同じ方法で処理することは難しく、また効率も悪い。そのため、従来から幾つかの異なる画像領域を分離して画像圧縮を行なう像域分離方式が開発されている。

【0004】上記像域分離方式の1つとして、特開平7-212601号公報に開示されている「画像処理装置」では、マトリクス単位に画像を分割し、各マトリクス中で画素の濃度変化が大きいか小さいかでその領域が文字部であるか写真部であるかを判定し、その後改めて各マトリクスについて領域ごとに異なる方法でデータを圧縮している。

【0005】また、特開平4-316279号公報に開示されている「カラー画像符号化装置」では、画像を $m \times n$ の画素ブロック毎に分割し、ブロックエッジ判定回路がそのブロックがエッジ部（文字部に相当する。）であるか非エッジ部であるかを判定し、エッジ部であればそのブロックに対して2値化を行い、非エッジ部であれば多値化を行なうとしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述のような従来技術における像域分離方式では、それらの処理は複雑であり、従ってハードコストが高くなるという問題点を有している。

【0007】本発明は上記問題点に鑑みなされたもので、ハードコストが安く処理時間が短い、高精度の像域分離を用いた画像圧縮を行なう画像処理装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、 m 、 n をそれぞれ2の倍数として画像を $m \times n$ 画素のブロックに分離する分離手段と、前記ブロック毎にWavelet 変換による周波数分解を行なうWavelet 変換手段と、前記Wavelet 変換によるWavelet 係数の高周波成分の絶対値がしきい値を超えるか否かによってそのブロックがエッジ部分か、イメージ部分かを判定する第1の像域判定部とを有することを特徴とする。

【0009】請求項1記載の発明では、 $m \times n$ 画素（ m 、 n は2の倍数）からなるブロックを単位として画像にWavelet 変換を行い、高周波成分の絶対値がしきい値を超えるか否かによってそのブロックがエッジ部であるか、イメージ部、つまり非エッジ部であるかを判定す

る、ここでエッジ部とは、文字部を含む画像領域や、自然画像の中の階調変化の急激な部分のことを言い、いかなる領域をエッジ部であると認定するかは上述のしきい値による。

【0010】従ってこの発明では、Wavelet 変換を用いて像域分離を行なうので、簡単な構成で、かつ処理時間が短い像域分離を達成することができる。また、他の処理にWavelet 変換を用いる場合には、同時にこの方法を用いることで、さらに処理時間が短く、ハードコストの安い像域分離が達成できる。

【0011】請求項2記載の発明は、 m 、 n をそれぞれ2の倍数として画像を $m \times n$ 画素のブロックに分離する分離手段と、前記ブロック毎にWavelet 変換による周波数分解を行なうWavelet 変換手段と、前記Wavelet 変換によるWavelet 係数の低周波成分の値が所定の連続した範囲内にある場合そのブロックがエッジ部と判定し、所定の連続した範囲内にない場合そのブロックがイメージ部と判定する第2の像域判定部とを有することを特徴とする。

【0012】請求項2記載の発明では、 $m \times n$ 画素（ m 、 n は2の倍数）からなるブロックを単位として画像にWavelet 変換を行い、そのWavelet 変換によるWavelet 係数の低周波成分の値が所定の連続した範囲内にある場合、そのブロックをエッジ部と判定し、そうでない場合にはそのブロックをイメージ部と判定する。

【0013】従ってこの発明では、請求項1記載の発明と同様な作用効果を達成することができる。

【0014】請求項3記載の発明は、 m 、 n をそれぞれ2の倍数として画像を $m \times n$ 画素のブロックに分離する分離手段と、前記ブロック毎にWavelet 変換による周波数分解を行なうWavelet 変換手段と、前記Wavelet 変換によるWavelet 係数の高周波成分の絶対値がしきい値を超え、かつ、前記Wavelet 変換によるWavelet 係数の低周波成分の値が所定の連続した範囲内にある場合そのブロックがエッジ部と判定し、それ以外のブロックをイメージ部と判定する第3の像域判定部とを有することを特徴とする。

【0015】請求項3記載の発明では、 $m \times n$ 画素（ m 、 n は2の倍数）からなるブロック単位に画像をWavelet 変換を行い、高周波成分の絶対値がしきい値を超え、かつ低周波成分の値が所定の連続した範囲内にある場合にそのブロックをエッジ部と判定し、そうでない時にはそのブロックをイメージ部と判定する。

【0016】従ってこの発明では、請求項1記載の発明において用いられた像域分離の判定条件と請求項2記載の発明において用いられた像域分離の判定条件とを組み合わせる像域分離の判定を行なうので、請求項1又は請求項2に記載の発明において用いられた像域分離の判定条件を単独で用いて像域分離を行なうのでは不十分である場合でも、より精度が高く、応用の可能性の高い像域

分離方式を達成することができる。

【0017】請求項4記載の発明は、 m 、 n をそれぞれ2の倍数として画像を $m \times n$ 画素のブロックに分離する分離手段と、前記ブロック毎にWavelet 変換による周波数分解を行なうWavelet 変換手段と、前記Wavelet 変換によるWavelet 係数の高周波成分の絶対値がしきい値を超える場合、又は、前記Wavelet 変換によるWavelet 係数の低周波成分の値が所定の連続した範囲内にある場合の少なくとも1つを満たしている場合にそのブロックをエッジ部と判定し、それ以外のブロックをイメージ部と判定する第4の像域判定部とを有することを特徴とする。

【0018】従ってこの発明では、分離されたブロックがエッジ部と判定される確率が高くなるので、より精度が高く、応用の可能性の高い像域分離方式を達成することができる。

【0019】請求項5記載の発明は、請求項1から4のいずれかに記載の発明において、前記像域判定部により判定されたブロックの情報を、その判定結果に基づき圧縮方法を変えて圧縮する画像符号化器を有することを特徴とする。

【0020】請求項5記載の発明では、分離されたブロックがエッジ部であるかイメージ部であるかに基づいて情報量の削減方法を変え、それにより画質を保ったまま圧縮率を向上させる。

【0021】従ってこの発明では、Wavelet 変換を用いて非可逆圧縮を行なう際に、変換と同時に像域分離を行うと同時に各領域に応じた情報削減を行なうので、ハードコストが安く、処理時間の短い画像圧縮が可能になる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る画像処理装置の実施形態を説明する。

【0023】図1は本発明に係る画像処理装置の第1の実施例の構成を示すブロック図である。

【0024】この画像処理装置は、入力した画像データを 2×2 画素のブロック毎に読み込む 2×2 バッファ1と、読み込んだ 2×2 画素のブロックをWavelet 変換するWavelet 変換部3と、その 2×2 画素のブロックがエッジ部であるかイメージ部であるかを判定する像域判定部5と、像域判定部5での判定に基づき、 2×2 画素のブロックに画像処理、例えばエッジ部であるならば2値化を行い、イメージ部であるならば誤差拡散法を行なうといった処理を施し、処理したデータを出力する処理部7とを有する。ここで入力した画像データを 2×2 画素のブロック毎に読み込むとしたが、 m 、 n をそれぞれ2の倍数として任意の $m \times n$ 画素のブロック毎に読み込むとしても良い。

【0025】図2は 2×2 画素のブロックをWavelet 変換した状況を示す図である。

【0026】図2に示すように 2×2 画素のブロックにWavelet変換を施すと、 2×2 画素分の画像情報は、1つの低周波成分LLと、3つの高周波成分HL、LH及びHHを示すWavelet係数に分解される。

【0027】図3はこの画像処理装置の動作を説明するフローチャートである。

【0028】ステップS30において、画像情報は必要なライン数だけ読み込まれ、 2×2 画素のブロック毎に分割され（ステップS32）、図1に示す 2×2 バッファ1に蓄積される。ただしここで必要なライン数は、Waveletのタップ数により異なる。

【0029】次にWavelet変換部3は、 2×2 画素のブロック毎の読み込まれた画像情報にWavelet変換を行なう（ステップS34）。

【0030】次に像域判定部5は、後に説明するように、Wavelet変換部3で変換されたデータに基づき、像域がエッジ部であるかイメージ部であるかについての判定を行なう（ステップS36）。

【0031】次にステップS38において、ステップS36での判定結果に基づきそのブロックに画像処理を施す。

【0032】次にステップS40において全ブロックに対しての処理が終了したか否かの判定がなされ、終了していなければ（No）、ステップS34に移行する。終了していれば（Yes）、ステップS42に移行する。

【0033】次にステップS42において、全ラインに対しての処理が終了したか否かの判定がなされ、終了していなければ（No）、ステップS30に移行する。終了していれば（Yes）、動作を終える。

【0034】上記ステップS36における、像域判定部5の、Wavelet変換部3で変換されたデータに基づき、像域がエッジ部であるかイメージ部であるかについての判定について説明する。

【0035】像域判定部5の判定方法の第1の方法は、図2に示すWavelet係数LL、HL及びHHの絶対値のいずれかが、その係数毎に設定したしきい値を超えていればそのブロックをエッジ部と判定し、しきい値を超えるものがなければそのブロックをイメージ部と判定する。

【0036】第2の方法は、図2に示すWavelet係数の低周波成分LLの値が所定の連続した範囲内にある場合はそのブロックをエッジ部と判定し、所定の連続した範囲内にない場合はそのブロックをイメージ部と判定する。図2に示すようにLLは4つの画素の平均値であるから、この値がある程度以上大きいということはそのブロックには大きな画素値の画像データしかないことを意味する。つまり、そのブロックはエッジ部ではないことを意味する。

【0037】第3の方法は、上述の第1の方法と第2の方法とを組み合わせる。つまり、図2に示すWavelet係数

LL、HL及びHHの絶対値のいずれかがその係数毎に設定したしきい値を超えていて、かつ、図2に示すWavelet係数の低周波成分LLの値が所定の連続した範囲内にある場合にそのブロックをエッジ部と判定する。又は、図2に示すWavelet係数LL、HL及びHHの絶対値のいずれかがその係数毎に設定したしきい値を超えているか、あるいは、図2に示すWavelet係数の低周波成分LLの値が所定の連続した範囲内にある場合にそのブロックをエッジ部と判定する。

【0038】図1に示す像域判定部5は上記第1の判定方法、第2の判定方法及び第3の判定方法のいずれかを具備していれば良い。

【0039】ただし、上述のイメージ領域、エッジ領域の判定とは、自然画像と文字画像とを判定して分離するだけではなく、自然画像の中での階調変化のなだらかな部分と急峻な部分とを分離することも意味し、どのような領域を分離するかはしきい値の選び方に依存する。

【0040】また、文字部と、自然画像の急峻な部分と、なだらかな部分といったように多段階の分離も可能である。

【0041】図4は本発明に係る画像処理装置の第2の実施例の構成を示すブロック図である。

【0042】この画像処理装置は、入力した画像データを 2×2 画素のブロック毎に読み込む 2×2 バッファ1と、読み込んだ 2×2 画素のブロックをWavelet変換するWavelet変換部3と、その 2×2 画素のブロックがエッジ部であるかイメージ部であるかを判定する像域判定部5と、像域判定部5での判定に基づき、Wavelet係数を量子化する量子化部7と、量子化部7で量子化されたWavelet係数をコード化するエントロピー符号化部11とを有する。ここで入力した画像データを 2×2 画素のブロック毎に読み込むとしたが、 n 、 m を2の倍数として任意の $n \times m$ 画素のブロック毎に読み込むとしても良い。

【0043】図5はこの画像処理装置の動作を説明するフローチャートである。

【0044】ステップS50において、画像情報は必要なライン数だけ読み込まれ、 2×2 画素のブロック毎に分割され（ステップS52）、図4に示す 2×2 バッファ1に蓄積される。ただしここで必要なライン数は、Waveletのタップ数により異なる。

【0045】次にWavelet変換部3は、 2×2 画素のブロック毎の読み込まれた画像情報にWavelet変換を行なう（ステップS54）。

【0046】次に像域判定部5は、後に説明するように、Wavelet変換部3で変換されたデータに基づき、像域がエッジ部であるかイメージ部であるかについての判定を行なう（ステップS56）。

【0047】次にステップS52において、ステップS36での判定結果に基づきそのブロックの情報削減を行

なう(ステップS58)。この情報削減の動作は、像域判定部5の判定結果に基づいてそのブロックに適したWavelet係数の量子化、例えばそのブロックがエッジ部であるならば2値化を行い、イメージ部であるならば多値化を行なう等の量子化を行い、その量子化された情報をエントロピー符号化部11が符号化することにより行なわれる。

【0048】次にステップS60において全ブロックに対しての処理が終了したか否かの判定がなされ、終了していなければ(No)、ステップS54に移行する。終了していれば(Yes)、ステップS62に移行する。

【0049】次にステップS62において、全ラインに対しての処理が終了したか否かの判定がなされ、終了していなければ(No)、ステップS50に移行する。終了していれば(Yes)、動作を終える。

【0050】上記ステップS56における、像域判定部5の、Wavelet変換部3で変換されたデータに基づき、像域がエッジ部であるかイメージ部であるかについての判定については上述の実施例1の動作と同様である。

【0051】上述のWavelet変換は、第1の実施例及び第2の実施例共に2×2画素のブロックを用いて行なったが、m、nをそれぞれ2の倍数として任意のm×n画素のブロック毎に行なう場合は、2×2画素のブロック

を用いて行なった方法を順次拡張していけば良い。

【0052】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に従えば、ハードコストが安く処理時間が短い、高精度の像域分離を用いた画像圧縮を行なう画像処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像処理装置の構成を示すブロック部である。

【図2】Wavelet変換を示す図である。

【図3】本発明に係る画像処理装置の動作を説明するフローチャートである。

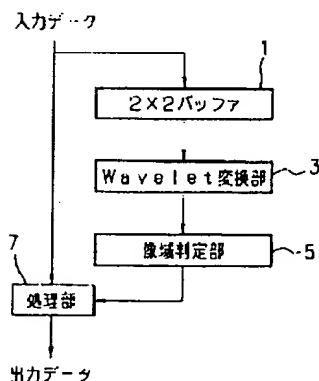
【図4】本発明に係る画像処理装置の構成を示すブロック部である。

【図5】本発明に係る画像処理装置の動作を説明するフローチャートである。

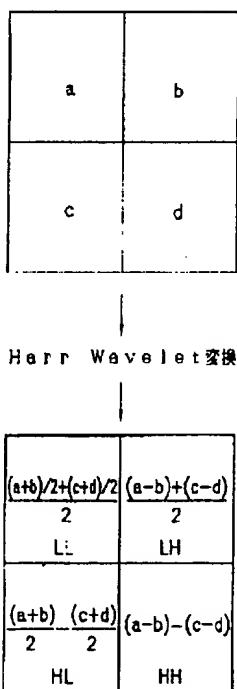
【符号の説明】

- 1 2×2バッファ
- 3 Wavelet変換部
- 5 像域判定部
- 7 処理部
- 9 量子化部
- 11 エントロピー符号化部

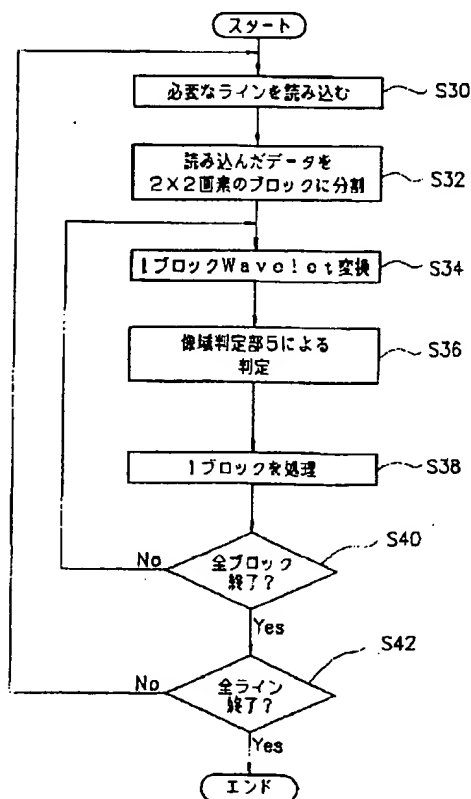
【図1】



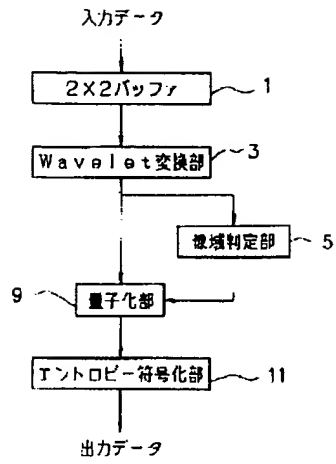
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

